

Attorney Docket # 4452-624

Express Mail #EV370153409US  
Patent

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of  
Andreas FÖRSTER et al.  
Serial No.: n/a  
Filed: concurrently  
For: Sealing Arrangement For An Oscillating  
Motor

**LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT**


Mail Stop **Patent Application**  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under  
35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

German Application No. **103 16 147.3**, filed on April 09, 2003,  
upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,  
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By   
Thomas C. Pontani  
Reg. No. 29,763  
551 Fifth Avenue, Suite 1210  
New York, New York 10176  
(212) 687-2770

Dated: April 1, 2004



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 16 147.3  
**Anmeldetag:** 09. April 2003  
**Anmelder/Inhaber:** ZF Sachs AG, 97424 Schweinfurt/DE  
**Bezeichnung:** Dichtung für einen Schwenkmotor  
**IPC:** F 15 B, F 16 J

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 04. März 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Brosig

**Z F S a c h s A G - S c h w e i n f u r t**

5

**Patentanmeldung**

10

**Dichtung für einen Schwenkmotor**

15

**Beschreibung**

20

Die Erfindung betrifft eine Dichtung für einen Schwenkmotor gemäß dem Ober-  
25 begriff von Patentanspruch 1.

Aus der DE 44 34 761 A1 ist ein Schwenkmotor bekannt, der zur Abdichtung  
der Arbeitskammern in seinem Gehäuse jeweils endseitig eine Dichtung in einer  
gehäuseseitigen Nut aufweist. Die Dichtung muss sehr widersprüchliche Funktio-  
30 nen erfüllen. Einerseits ist eine Dichtfunktion in einem Temperaturbereich von -  
40 °C bis mindestens + 120 °C zu gewährleisten. Dichtungswerkstoffe enthal-  
ten sehr häufig zumindest Kunststoffanteile, so dass zwangsläufig eine ver-  
gleichsweise große Temperatúrausdehnungen der Dichtung zu berücksichtigen  
ist. Eine Möglichkeit diesen prinzipbedingten Nachteil zu kompensieren besteht  
35 darin, die Vorspannung auf die Dichtung soweit zu erhöhen, dass auch bei tiefen  
Temperatur die Dichtfunktion erfüllt wird. Dann tritt jedoch bei höheren Tempera-  
turen eine große Reibung zwischen der Dichtung und der Schwenkmotorwelle

und/oder der gehäuseseitigen Nut auf. Insbesondere dann, wenn der Schwenkmotor drucklos betrieben wird, z. B. bei Geradeausfahrt, stellt eine Reibung innerhalb des Schwenkmotors eine Komforteinschränkung dar.

- 5 Die in der DE 44 34 761 A1 dargestellte Dichtung umfasst einen äußeren und einen inneren Dichtungskörper, die über eine Konuskontaktfläche in Verbindung mit einer Feder zueinander vorgespannt sind. Zwischen den Dichtungskörpern findet zwangsläufig eine axiale und in Abhängigkeit der Reibungskoeffizienten auch eine Relativbewegung in Umfangsrichtung statt. Des weiteren ist der äußere Dichtungskörper zur gehäuseseitigen Nutgrundfläche zumindest in Grenzen axial verschiebbar.
- 10

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es eine Dichtung für einen Schwenkmotor zu entwickeln, bei der einerseits eine geringe Reibung in Verbindung mit einer zuverlässigen Dichtfunktion erreicht wird.
- 15

- Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Dichtung einen einteiligen Dichtungskörper aufweist, der einerseits an einer gehäuseseitigen Nutgrundfläche und andererseits an der Motorwelle anliegt, wobei der einteilige Dichtungskörper eine Verdrehsicherung zum Gehäuse aufweist.
- 20

- Durch zahlreiche Versuche wurde festgestellt, dass als wesentlicher Faktor für die Undichtigkeit eine undefinierte Relativbewegung des Dichtungskörpers zur Nutgrundfläche ursächlich ist. Aufgrund der einteiligen Bauweise des Dichtungskörpers und einer zusätzlichen Verdrehsicherung wird die Dichtfunktion der Dichtung maßgeblich verbessert.
- 25

- Um hinsichtlich der Vorspannung des Dichtungskörpers ein tendenziell temperaturunabhängigeres Betriebsverhalten, insbesondere im Hinblick auf die Reibkraft zu erreichen, wird der Dichtungskörper von einem Spannring gegen die Nutgrundfläche vorgespannt. Einerseits wird eine konstantere Vorspannung sichergestellt
- 30

und andererseits ist die Gefahr des Verwalkens des Dichtungskörpers in die Nut bei der Montage minimiert.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung erstreckt sich der Spannring über einen Winkelbereich von  $> 360^\circ$ . Damit kann auch bei einem geschlitzten Spannring die gesamte Dichtfläche des Dichtungskörpers zur Nutgrundfläche vorgespannt werden.

Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch greift der Spannring an einer Schrägfläche des Dichtungskörpers bezogen auf die Nutgrundfläche und einer Nutseitenfläche an. Für den Dichtungskörper stehen dann zwei Reibflächen zur Seite, wodurch die Vorspannkraft des Spannrings bei vorgegebener Flächenpressung nochmals gesteigert werden kann.

In Abhängigkeit der Vorspannkraft des Spannrings kann diesem ggf. ein Unterleg- ring beigefügt sein, um eine gleichmäßige Krafteinleitung in den Dichtungskörper zu realisieren.

Alternativ oder in Kombination zum Spannring weist der Dichtungskörper eine partielle Durchmesseränderung auf, die mit einem Anschlagprofil der Dichtungsnut eine Verdrehsicherung des Dichtungskörpers bewirkt.

Im Hinblick auf eine einfache Herstellung der Dichtungsnut wird das Anschlagprofil in der Dichtungsnut von einer Tasche gebildet.

Für den Dichtungskörper ist vorgesehen, dass dieser eine in Umfangsrichtung begrenzte Durchmesservergrößerung aufweist. Bezogen auf die radiale Erstreckung der Durchmesservergrößerung und der axialen Länge bezogen auf die Längsachse des Dichtungskörpers ist ein großzügig bemessenes Spiel zur Tasche in der Dichtungsnut vorteilhaft, da dann eine Verwalkung der Durchmesseränderung des Dichtungskörpers minimiert wird.

Damit die Einbaulage des Dichtungskörpers bei der Montage möglichst einfach und fehlerfrei gefunden wird, weist eine Nutseitenwand eine Aussparung zur Durchführung der Durchmesserergrößerung des Dichtungskörpers auf. Der Monteur oder der Montageroboter kann den Dichtungskörper praktisch zwangsweise in die korrekte Montagestellung in die Dichtungsnut einführen.

Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt.

Fig. 1 Schnittdarstellung eines hydraulischen Schwenkmotors;

Fig. 2 – 5 Ventildarstellung der Dichtung mit einem Spannring;

Fig. 6 u. 7 Verdrehsicherung durch Formschluss zwischen dem Dichtungskörper und der Dichtungsnut.

Die Fig. 1 zeigt in einer Schnittdarstellung einen hydraulischen Schwenkmotor, der im wesentlichen aus einem Gehäuse 3 besteht, das an seiner Innenwandung mindestens eine Rippe 5 aufweist. Innerhalb des Gehäuses 3 ist eine Motorwelle 5 über Lager 9 geführt. Die Motorwelle besitzt auf ihrer Außenmantelfläche mindestens einen axial verlaufenden Flügel 11, so dass die Motorwelle 7 mit ihrem Flügel, das Gehäuse 3 mit der Rippe mindestens eine Arbeitskammer 13 bilden, die endseitig von Deckeln 15 verschlossen wird. Innerhalb des Deckels ist eine Hydraulikversorgung 17 ausgeführt. Die mindestens eine Arbeitskammer wird durch eine Flachdichtung 19 in der Rippe und dem Flügel hydraulisch abgetrennt. Zusätzlich verfügt der Schwenkmotor noch über Dichtungen 20, die die Arbeitskammer gegenüber der Umgebung abdichten. Der gesamte Schwenkmotor wird über Dichtungen 21 zwischen dem Gehäuse 3 und der Motorwelle 7 zur Umgebung abgedichtet.

**Z F S a c h s A G - S c h w e i n f u r t**

5

**Patentanmeldung**

10

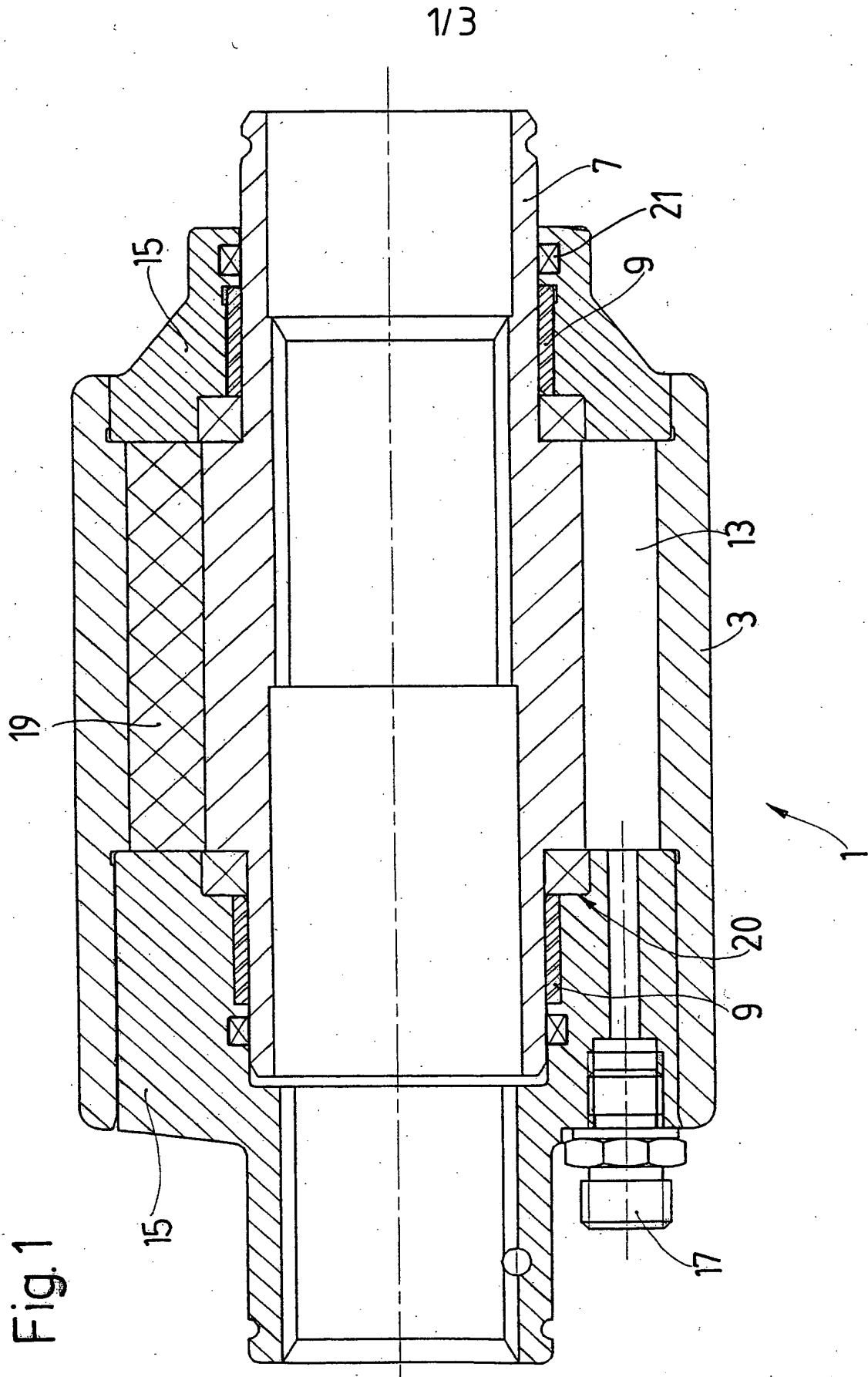
**Zusammenfassung**

15

20

Dichtung für einen Schwenkmotor, umfassend ein Gehäuse, in dem eine Motorwelle drehbeweglich gelagert ist, wobei das Gehäuse und die Motorwelle mindestens eine mit einem Druckmittel gefüllte Arbeitskammer bilden, die von der in einer Dichtungsnut angeordneten Dichtung zur Motorwelle abgedichtet wird, wobei die Dichtung einen einteiligen Dichtungskörper aufweist, der einerseits an einer gehäuseseitigen Nutgrundfläche und andererseits an der Motorwelle anliegt, wobei der einteilige Dichtungskörper eine Verdrehsicherung zum Gehäuse aufweist.

Fig. 1



Stand der Technik



Fig. 2

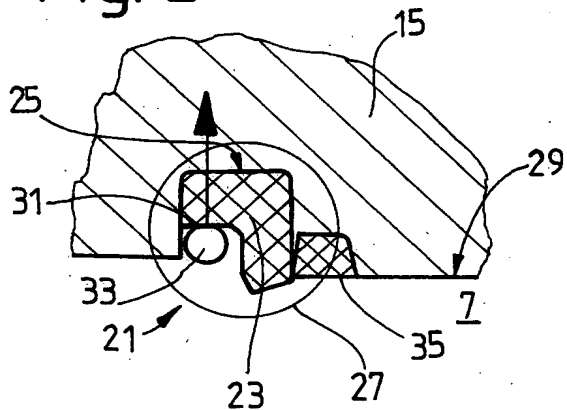


Fig. 4

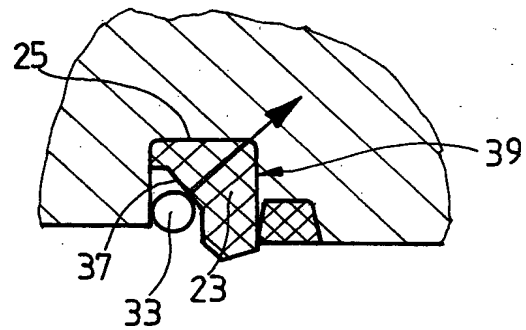


Fig. 3

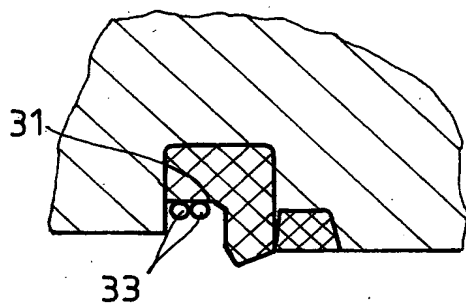
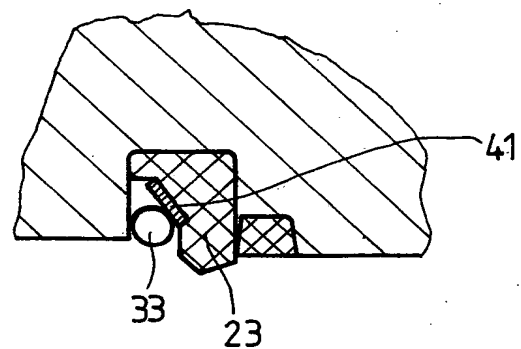
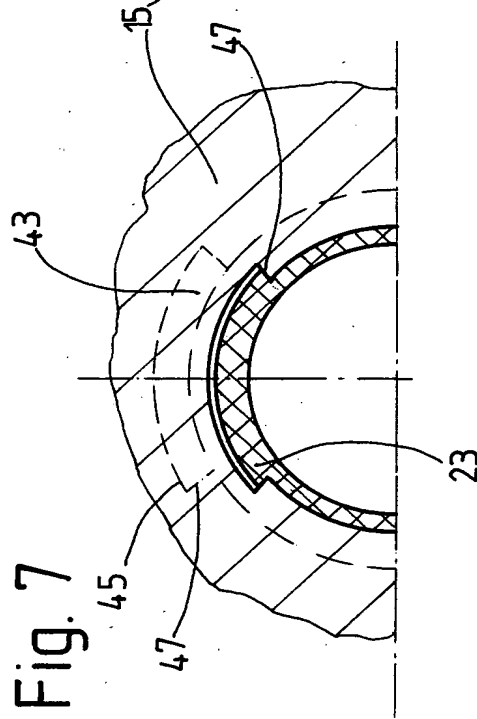
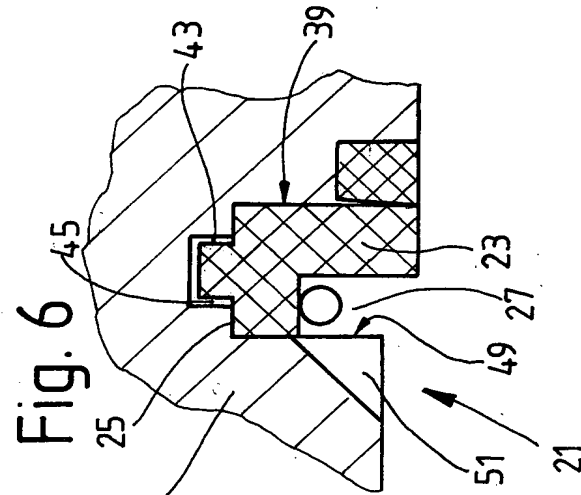


Fig. 5





3. Dichtung nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass sich der Spannring (32) über einen Winkelbereich von  $> 360^\circ$  erstreckt.

5 4. Dichtung nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Spannring (33) an einer Schrägfläche (37) des Dichtungskörpers  
(23) bezogen auf die Nutgrundfläche (25) und einer Nutseitenfläche (39) an-  
greift.

10 5. Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass dem Spannring (33) ein Unterlegring (41) beigefügt ist.

15 6. Dichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Dichtungskörper (23) eine partielle Durchmesserergrößerung (43)  
aufweist, die mit einem Anschlagprofil (45; 47) der Dichtungsnut (27) eine  
Verdrehsicherung des Dichtungskörpers (23) bewirkt.

20 7. Dichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Anschlagprofil in der Dichtungsnut (27) von einer Tasche (45) ge-  
bildet wird.

25 8. Dichtung nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Dichtungskörper (23) eine in Umfangsrichtung begrenzte Durchmes-  
servergrößerung (43) aufweist.

30 9. Dichtung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass eine Nutseitenwand (40) eine Aussparung (51) zur Durchführung der Durchmesser vergrößerung (43) des Dichtungskörpers (23) aufweist.

Die Fig. 2 beschränkt sich auf einen Ausschnitt des Deckels 15 im Bereich der Dichtung 21. Die Dichtung 21 verfügt einen einteiligen Dichtungskörper 23, der sich von einer Nutgrundfläche 25 einer Dichtungsnut 27 bis zur Mantelfläche 29 der Motorwelle erstreckt und im wesentlichen einen L-förmigen Querschnitt aufweist. Auf einem Absatz 31 des Dichtungskörpers ist ein geschlitzter Spannring 33 angeordnet, der eine in Richtung der Nutgrundfläche 25 gerichtete Vorspannkraft auf den Dichtungskörper 23 ausübt. Die Vorspannkraft sorgt für eine Verdrehsicherung des Dichtungskörpers 23 bezogen auf die Dichtungsnut 27. Dem Dichtungskörper kann noch ein Stützkörper 35 beigefügt sein, der eine aufgrund des Betriebsdrucks in der Arbeitskammer wirkende Druckkraft am Dichtungskörper abstützen soll, damit dieser nicht in einen Spalt zwischen dem Deckel und der Motorwelle fließen kann. Der Stützkörper übernimmt keine Dichtfunktion.

In der Fig. 3 kommt abweichend zur Fig. 2 ein geschlitzter Spannring zur Anwendung, dessen Winkelbereich größer als  $360^\circ$  ist, was durch die beiden Drahtquerschnitte symbolisiert werden soll. Damit wird eine geschlossene Vorspannkraft auf den gesamten Umfangsbereich des Absatzes 31 am Dichtungskörper erreicht.

In den Fig. 4 und 5 ist eine Variante des Dichtungskörpers dargestellt, der eine Schrägfläche 37 bezogen auf die Nutgrundfläche 25 und eine Nutseitenfläche 39, sinnvollerweise die zur Deckelaußenseite gerichtet ist, aufweist, an der der Spannring 33 angreift und dabei eine radiale und eine axiale Vorspannkraft auf die Nutgrundfläche 25 und die besagte Nutseitenfläche 39 ausübt. Die beiden Nutflächen 25; 39 stellen jeweils eine Reibfläche dar, so dass die Flächenpressung zwischen dem Dichtungskörper und der Dichtungsnut im Vergleich zu den Fig. 2 und 3 reduziert ist. Bei gleicher zulässiger Flächenpressung kann folglich ein stärkerer Spannring 33 eingesetzt werden. Zum Schutz des Dichtungskörpers kann dem Spannring ggf. ein Unterlegtring 41 beigefügt sein.

Die Figuren 6 und 7 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dichtung 21, die als Verdrehsicherung eine partielle Durchmesseränderung, ins-

besondere Durchmesservergrößerung 43 des Dichtungskörpers 23 in Verbindung mit einem Anschlagprofil der Dichtungsnut in Form einer Tasche 45 aufweist. Die Durchmesservergrößerung ist in Umfangsrichtung begrenzt und greift mit ihrem Steg in die Tasche ein, wobei die Endfläche 47 der Tasche eine Verdrehung des Dichtungskörpers in Umfangsrichtung innerhalb der Dichtungsnut wirksam verhindern. Die Tasche kann in Axialrichtung und in der Tiefe größer sein, als es für die Durchmesservergrößerung des Dichtungskörpers notwendig wäre, um die Gefahr des Verquetschens innerhalb der Dichtungsnut bei fehlerhafter Einbaulage in Umfangsrichtung zu minimieren.

10

Wie aus der Fig. 6 ersichtlich ist, ist die Nutseitenwand 49, von der aus die Montage erfolgt, mit einer Aussparung 51 versehen, die mindestens in Umfangsrichtung so groß ist wie die Durchmesservergrößerung des Dichtungskörpers, so dass die Montage hinsichtlich der korrekten Einbaulage des Dichtungskörpers wesentlich erleichtert wird.

15

**Z F S a c h s A G - S c h w e i n f u r t****Patentanmeldung****Patentansprüche**

1. Dichtung für einen Schwenkmotor, umfassend ein Gehäuse, in dem eine Motorwelle drehbeweglich gelagert ist, wobei das Gehäuse und die Motorwelle mindestens eine mit einem Druckmittel gefüllte Arbeitskammer bilden, die von der in einer Dichtungsnut angeordneten Dichtung zur Motorwelle abgedichtet wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Dichtung (21) einen einteiligen Dichtungskörper (23) aufweist, der einerseits an einer gehäuseseitigen Nutgrundfläche (25) und andererseits an der Motorwelle (7) anliegt, wobei der einteilige Dichtungskörper (23) eine Verdrehsicherung zum Gehäuse (3; 15) aufweist.

2. Dichtung nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass der Dichtungskörper (23) von einem Spannring (33) gegen die Nutgrundfläche (25) vorgespannt wird.